

PAT-NO: DE004110399A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4110399 A1

TITLE: Vibration absorbing supports for magnetic disc drive module - has elastomer insert between drive and main housing of unit

PUBN-DATE: October 1, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

BAYRAM, KARAHASAN

COUNTRY

DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SIEMENS AG

COUNTRY

DE

APPL-NO: DE04110399

APPL-DATE: March 28, 1991

PRIORITY-DATA: DE04110399A (March 28, 1991)

INT-CL (IPC): G06F001/16;G11B033/08

EUR-CL (EPC): G11B025/04 ; G11B033/08

ABSTRACT:

The drive unit for a magnetic disc memory of the type used with computer systems is produced as a module that is supported on flexible vibration absorbing mounts (3,4) at a number of points. Each mounting has an insert of an elastomer material that is of circular cross section with an outer groove (10) that fits around the edges of a plate hole for retention. Support pins (3) are inserted through the hole in the elastomer mount and the end (30) is threaded into the main housing. The elastomer absorbs energy when the housing

is subjected to a shock load. ADVANTAGE - Protects disc  
drive against shock  
loads.

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 41 10 399 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
G 11 B 33/08  
G 06 F 1/16

21 Aktenzeichen: P 41 10 399.8  
22 Anmeldetag: 28. 3. 91  
23 Offenlegungstag: 1. 10. 92

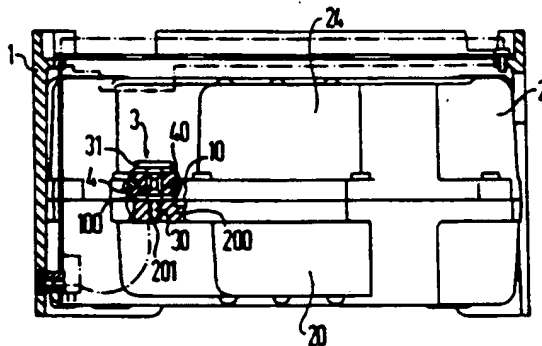
DE 41 10 399 A 1

71 Anmelder:  
Siemens AG, 8000 München, DE

72 Erfinder:  
Bayram, Karahasan, 8042 Oberschleißheim, DE

54 Einrichtung zum stoßgesicherten Aufhängen eines Laufwerkes eines Speichergerätes in einem Aufnahmerahmen

57 Um bei einer stoßartigen Belastung eines Speichergerätes das Kippen eines Laufwerkes (2) in einem Aufnahmerahmen (1) des Speichergerätes und dadurch eine Abweichung in der Spurablage von Schreib-/Leseköpfen (23) eines Zugriffskamms (220) auf Plattenoberflächen eines Plattenstapels (21) zu vermeiden, ist in das Laufwerk (2) elastisch puffernden Pufferelementen (4) ein radial eingestochenes, vorzugsweise als Kopfschraube ausgebildetes Befestigungselement (3) durchsteckbar angeordnet und mit einem das Laufwerk (2) aufnehmenden Gehäuseunterteil (20) lösbar verbunden. Der Einstich in dem Befestigungselement (3) weist eine vorgegebene Einstichlänge ( $\Delta 1$ ), eine Einstichtiefe (t) und einen Einstichwinkel ( $\alpha$ ) auf, die so bemessen sind, daß bei einer auf das Speichergerät einwirkenden Stoßbelastung die Abweichung in der Spurablage der Schreib-/Leseköpfe (23) deutlich reduziert ist.



DE 41 10 399 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum stoßgesicherten Aufhängen eines Laufwerkes eines Speichergerätes in einem Aufnahmerahmen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist eine Vielzahl von Speichergeräten bekannt, die z. B. als periphere Datenspeicher von Datenverarbeitungsanlagen, insbesondere Personalcomputern, aber auch als Informationsspeicher in Kommunikationssystemen eingesetzt werden. Dabei kann es sich um Magnet-schichtspeicher, wie Magnetplattenspeicher in Form von Festplattenspeichern oder Floppydiskspeichern oder um Magnetbandspeicher, aber auch optische bzw. magneto-optische Speichergeräte handeln. All diesen Speichergeräten ist gemeinsam, daß sie im einzelnen Anwendungsfall eine Moduleinheit eines größeren Systems bilden, für die im allgemeinen ein bestimmter Industriestandard, häufig als Formfaktor bezeichnet, festgelegt ist, so daß sie sich relativ einfach in die unterschiedlichsten Systeme integrieren lassen. Diese Standardisierung erschließt solchen Speichergeräten eine Vielzahl von Anwendungsfällen mit unterschiedlichen Randbedingungen, die der Hersteller bei der Konstruktion derartiger Speichergeräte noch gar nicht genau abschätzen kann.

Bei der Vielzahl von möglichen Anwendungsfällen für solche Speichergeräte muß deshalb der Hersteller unter anderem berücksichtigen, daß die Geräte im praktischen Betrieb auch kinetischen Belastungen durch unsachgemäße Behandlung, ungünstiger Aufstellorte und ähnliches ausgesetzt sein können und im Interesse einer hohen Betriebssicherheit dennoch eine ungestörte Funktionsweise gewährleisten muß. Dabei muß der Hersteller unter anderem auch davon ausgehen, daß sein Produkt in unterschiedlichen Einbaulagen eingesetzt werden kann, da die genannten Industriestandards unter anderem lediglich bestimmte Maßverhältnisse, d. h. maximale Außenabmessungen festlegen, ohne daß damit bereits eine bestimmte Einbaulage definiert ist. Es gibt aber für jeden Gerätetyp kritische Einbaulagen, in denen von außen einwirkende Stoßbelastungen die Betriebsfunktion insbesondere stören. Auch in solchen Einbaulagen muß das jeweilige Speichergerät voll funktionsfähig sein, wenn es sich als Großserienprodukt auf dem Markt durchsetzen soll.

Das Problem, daß an sich unerwünschte mechanische Schwingungen die Funktionsweise eines Speichergerätes im normalen Betrieb beeinträchtigen können, ist an sich bekannt. So ist beispielsweise in US-PS 47 54 349 ein Magnetplattenspeicher beschrieben, der mit einer besonderen Einrichtung ausgestattet ist, die es ermöglicht, unerwünschte mechanische Stöße in ihrer Wirkung in bezug auf das Laufwerk des Speichergerätes aufzufangen. Der beschriebene Anwendungsfall bezieht sich auf einen magnetischen Festplattenspeicher mit einem in einem Laufwerksgehäuse angeordneten Plattenstapel und einer diesem Plattenstapel zugeordneten Positioniereinrichtung, mit der Schreib-/Leseköpfe radial bezüglich der Magnetplatten des Plattenstapels positionierbar sind. Bei dem bekannten Magnetplattenspeicher ist diese Positioniereinrichtung häufig als Drehpositionierer ausgebildet, der je nach Anzahl der Magnetplatten einen gegebenenfalls mehrere Tragarme aufweist, die bei einem Positioniervorgang kammartig zwischen die Magnetplatten einfahren und damit die an ihren freien Enden montierten Schreib-/Leseköpfe in bezug auf eine ausgewählte Informationsspur auf den Magnetplat-

ten positionieren.

Kritisch ist bei dieser Bauform eines Speichergerätes eine in Richtung der Verbindungsachse zwischen Plattenstapel und Linearpositionierer wirkende Kraftkomponente einer stoßartigen Belastung, weil als Folge einer solchen einwirkenden Kraft die relative Zuordnung der Position der Schreib-/Leseköpfe zu der ausgewählten Informationsspur auf den Magnetplatten verloren werden kann und damit Fehler beim Schreiben bzw. Lesen auftreten.

Um dieses Problem zu eliminieren, ist das in sich geschlossene Laufwerk insgesamt federnd in einem Aufnahmerahmen aufgehängt. Dazu ist ein Paar von Lagerbolzen vorgesehen, die in dem Aufnahmerahmen festgelegt sind und auf denen das Laufwerksgehäuse in Richtung der genannten Verbindungsachse längsverschieblich gelagert ist. Längsverschiebungen des Laufwerkes werden durch auf die Lagerbolzen aufgeschobene Zylinderfedern begrenzt, die im Falle von in Richtung der genannten Verbindungsachse wirkenden Kräften diese im wesentlichen aufnehmen sollen. Mit Sicherheit wird dieses Ziel zum Teil auch erreicht und eine stoßartige Belastung auf diese Weise gedämpft. Es ist aber zu berücksichtigen, daß die Masse des Laufwerkes begrenzt ist und damit bei einem so vorgegebenen Feder-Masse-System Einwirkungen auf das Laufwerk nicht völlig ausgeschlossen werden können. Weiterhin kommt dazu, daß die gewünschte Funktion ein definiertes Lagerspiel zwischen den Lagerbolzen und den auf ihnen laufenden Lagerrosen des Laufwerksgehäuses erfordert. Dieses notwendige Lagerspiel hat wiederum zur Folge, daß das Laufwerk bei Erschütterungen des Aufnahmerahmens undefiniert mitschwingen kann und somit die gewünschte Funktion beeinträchtigt wird. Die bekannte Lösung ist daher einerseits auf die Verwendung bei Magnetplattenspeichern mit Linearpositionierern beschränkt und andererseits wohl auch in diesem Bereich lediglich bei Festplattenspeichern nicht zu hoher Speicherkapazität insbesondere verhältnismäßig geringer Spurdichte anwendbar.

Eine andere bekannte Lösung ist in US-PS 47 19 526 beschrieben. In diesem Fall handelt es sich um einen Floppydiskspeicher, bei dem das Speichermedium, eine flexible Speicherplatte, auswechselbar ist. In diesem Fall ist die eigentliche Laufwerkseinheit mittels Pufferelementen auf einer Grundplatte eines Gerätegehäuses stoßgedämpft angeordnet. Derartige federnde Aufhängungen sind auch aus anderen Bereichen der Technik bekannt, um die Übertragung von Schwingungen zwischen den miteinander gekoppelten Einheiten herabzusetzen. Ein wesentliches Problem bei dieser Art von federnden Aufhängungen ist die häufig unterschiedliche Masseverteilung der in einem Rahmen federnd aufgehängten bzw. daran federnd angelenkten Einheit. Bei der hier betrachteten bekannten Lösung ist dieses Problem wegen der weitgehenden Rotationssymmetrie der Aufnahme für die Speicherplatte und des zentrisch angeordneten Antriebs von geringerer Bedeutung, weshalb die bekannte Lösung auch bei der an sich geringeren Speicherdichte von Floppydiskspeichern ihren Zweck wohl erfüllen kann. Bei kritischeren Randbedingungen allerdings vermag die bekannte Lösung von außen einwirkende Stoßbelastungen nicht mehr ausreichend zu dämpfen.

Dazu soll das Prinzip einer derartigen federnden Verbindung noch etwas genauer betrachtet werden. Die elastische Kopplung zweier miteinander zu verbindender Einheiten wird im Prinzip durch ein Pufferelement

vorgegebener Elastizität erreicht, das zumindestens an einer der beiden Einheiten direkt festgelegt ist. Im allgemeinen wird eine Mehrzahl von Pufferelementen gegebenenfalls im Zusammenspiel mit Befestigungselementen benötigt, um die elastisch angelenkte Einheit sicher mit der tragenden Einheit zu verbinden. Bei einer ungleichmäßigen Masseverteilung der federnd angelenkten Einheit ist die räumliche Anordnung, aber auch die jeweilige Elastizität, d. h. fehlende Charakteristik der einzelnen Pufferelemente von wesentlicher Bedeutung für die Funktionsfähigkeit der gesamten Anordnung.

Im allgemeinen wird man davon ausgehen müssen, daß es aufgrund anderer konstruktiver Randbedingungen nicht ohne weiteres möglich ist, die einzelnen Pufferelemente räumlich so anzuordnen, daß Pufferelemente eines Typs mit gleicher Federcharakteristik ihren Zweck voll erfüllen. Weiterhin ist ein aus Gründen der kostengünstigen Herstellung unvermeidbares Toleranzspiel zwischen dem Pufferelement und den zu koppeln den Einheiten unvermeidbar. Bei kritischen Randbedingungen, d. h. ungünstigen Einbaulagen, eines Speichergerätes hoher Speicherkapazität kann aber ein derartiges Spiel bei bestimmten Stoßbelastungen bereits zu einem gewissen Kippen des federnd aufgehängten Laufwerkes führen, das z. B. bei einem Magnetplattenspeicher im ungünstigen Fall eine undefinierte Kraft insbesondere auf die Positioniereinrichtung ausübt, so daß infolge dieser Krafteinwirkung die gewünschte Relativposition von Schreib-/Leseköpfen zu einer ausgewählten Informationsspur auf den Magnetplatten zumindestens kurzzeitig verloren geht und in diesem Fall Fehler beim Lesen bzw. Schreiben auftreten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der eingangs genannten Art mit weiterentwickelten Verbindungseinheiten zu schaffen, die bei hohen Anforderungen an die Stoßsicherheit eines Speichergerätes großer Speicherkapazität auch bei kritischen Einbaulagen voll funktionsfähig und dennoch einfach im Aufbau und kostengünstig herstellbar sind.

Diese Aufgabe wird durch die angegebenen Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Um eine auf einem Speichergerät, beispielsweise einem Festplattenspeicher einwirkende Stoßbelastung so zu dämpfen, daß mit genügender Sicherheit ein fehlerfreier Betrieb des Festplattenspeichers bei Stoßbelastung gewährleistet ist, ist eine Kopf-/Plattenanordnung (Laufwerk) an einem Einbau- bzw. Aufnahmerahmen durch eine Verbindungseinheit, bestehend aus einem Befestigungs- und Pufferelement, puffernd aufgehängt. Dadurch, daß das Befestigungselement einen Verdrängungsraum für das das Befestigungselement teilweise umgebende, sich bei der Stoßbelastung elastisch verformende Pufferelement aufweist, kann ein Großteil der auf die Kopf-/Plattenanordnung eingeleiteten Stoßbelastung abgefangen werden. Der Verdrängungsraum ergibt sich dadurch, daß das Befestigungselement mit einer vorgegebenen Einstichlänge, -tiefe und einem vorgegebenen Einstichwinkel radial eingestochen ist. Die Einstichlänge, -tiefe, der Einstichwinkel und das Material des Pufferelementes sind dabei so gewählt, daß für eine vorgegebene Masseverteilung einer Positioniereinrichtung mit Schreib-/Leseköpfen der Kopf-/Plattenanordnung in dem Speichergerät die eingeleitete Stoßbelastung minimal ist.

Um darüber hinaus die Kopf-/Plattenanordnung in dem Einbau- bzw. Aufnahmerahmen auf einfache Weise

aufzuhängen, sind das Befestigungselement als Kopfschraube mit einem radial eingestochenen Schaft und das Pufferelement als Steckelement ausgebildet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anhand der Zeichnungen von Fig. 1 bis Fig. 6 erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Einbaurahmen für eine Kopf-/Plattenanordnung (HDA = Head Disk Assembly) eines Festplattenspeichers,

Fig. 2 Aufbau und Form einer offenen Kopf-/Plattenanordnung des Festplattenspeichers,

Fig. 3 ein Befestigungselement für die Aufhängung der Kopf-/Plattenanordnung nach Fig. 2 in den Einbaurahmen nach Fig. 1,

Fig. 4 eine Draufsicht eines Federelementes für die puffernde Aufhängung der Kopf-/Plattenanordnung nach Fig. 2 in den Einbaurahmen nach Fig. 1,

Fig. 5 einen Schnitt durch das Federelement nach Fig. 4,

Fig. 6 in einem Schnitt durch den Festplattenspeicher die Aufhängung einer geschlossenen Kopf-/Plattenanordnung nach Fig. 2 in den Einbaurahmen des Festplattenspeichers nach Fig. 1.

Fig. 1 zeigt einen rechteckförmigen Einbaurahmen 1 (Aufnahmerahmen), in dem eine Kopf-/Plattenanordnung eines Festplattenspeichers elastisch aufgehängt wird. Der Einbaurahmen 1 weist hierzu vier nach innen gerichtete, in einer Ebene angeordnete, plattenförmige Vorsprünge 10 auf, in denen jeweils eine Bohrung 100 eingelassen ist. Der Einbaurahmen 1 und die Vorsprünge 10 sind aus Festigkeitsgründen vorzugsweise aus Metall, beispielsweise Aluminium, hergestellt. Selbstverständlich sind aber auch andere Materialien mit denselben Festigkeitseigenschaften wie Metall verwendbar.

Fig. 2 zeigt eine geöffnete Kopf-/Plattenanordnung 2 (Laufwerk), wie sie in den Einbaurahmen 1 des Festplattenspeichers nach Fig. 1 aufgehängt wird. Die Kopf-/Plattenanordnung 2 enthält dazu ein wannenförmiges Gehäuseunterteil 20, das an den Stellen, wo es in dem Einbaurahmen 1 an den vier Vorsprüngen 10 aufgehängt wird, jeweils einen plattenförmigen, nach außen gerichteten Vorbau 200 aufweist. In dem plattenförmigen Vorbau 200 ist darüber hinaus eine Gewindebohrung 201 für ein Befestigungselement eingelassen, mit dem das wannenförmige Gehäuseunterteil 20 der Kopf-/Plattenanordnung 2 an den Vorsprüngen 10 des Einbaurahmens 1 aufgehängt wird. In dem wannenförmigen Gehäuseunterteil 20 sind ein elektromotorisch angetriebener Plattenstapel 21 mit mehreren Magnetplatten zur Datenspeicherung und eine ebenfalls elektromotorisch angetriebene Positioniereinrichtung 22 für auf die einzelnen Magnetplatten des Plattenstapels 22 zugreifende Schreib-/Leseköpfe 23 angeordnet. Die Positioniereinrichtung 22 weist einen infolge des elektromotorischen Antriebs impulsartige Schwenkbewegungen ausführenden Zugriffskamm 220 auf, an dessen zwischen die Platten einschwenkenden Enden die Schreib-/Leseköpfe 23 angeordnet sind. Darüber hinaus sind in dem Gehäuseunterteil 20 der Kopf-/Plattenanordnung 2 noch weitere, für die Funktion der Kopf-/Plattenanordnung 2 wichtige Bauteile angeordnet, die jedoch dem Fachmann allgemein bekannt sind und somit für das vorliegende Ausführungsbeispiel der Erfindung nicht näher erläutert zu werden brauchen. Um die in dem Gehäuseunterteil 20 angeordneten Bauteile, z. B. den Plattenstapel 21 und die Positioniereinrichtung 22 vor Verschmutzungen zu schützen, wird das Gehäuseunterteil 20 der Kopf-/Plattenanordnung 2 mit einem Gehäusedeckel hermetisch abgedichtet. Der Gehäusedeckel

wird dabei auf dem Gehäuseunterteil 20 derart befestigt, daß die Kopf-/Plattenanordnung 2 im Bereich des plattenförmigen Vorbaus 200 an den Vorsprüngen 10 des Einbaurahmens 1 aufgehängt werden kann.

Fig. 3 zeigt ein Befestigungselement 3 für die Aufhängung der Kopf-/Plattenanordnung 2 nach Fig. 2 in den Einbaurahmen 1 nach Fig. 1. Des vorzugsweise als Kopfschraube ausgebildete Befestigungselement 3 weist dazu zwischen einem Gewindefuß 30 und einem Kopfteil 31 einen Schaft 32 mit einer Länge  $l$  auf, der in der Mitte mit einer Einstichtiefe  $t$ , einer Einstichlänge  $\Delta l$  und einem Einstichwinkel  $\alpha$  radial eingestochen ist. Die Länge  $l$  des Schafts 32 ist so bemessen, daß der Schaft 32 beim Durchstecken durch ein kreisringförmiges Pufferelement (wie in Fig. 6 dargestellt) von diesem vollständig eingebettet ist. Der Einstich in den Schaft 32 dient dabei als Verdrängungsraum für das Pufferelement, wenn der Festplattenspeicher mit einer Kraft, z. B. einer Stoßbelastung belastet wird.

Fig. 4 zeigt eine Draufsicht eines kreisringförmigen Pufferelements 4, in die das Befestigungselement 3 nach Fig. 3 durchgesteckt wird. Das Pufferelement 4, das vorzugsweise aus Gummi hergestellt ist, weist mehrere Erhebungen 40 auf, die auf der Stirnfläche des Pufferelements 4 sternförmig, unter einem Winkel  $\beta$  paarweise zueinander angeordnet sind und in die Kreisringöffnung des Pufferelements 4 hineinragen.

Fig. 5 zeigt einen Schnitt durch das Pufferelement 4 nach Fig. 4 entlang einer Schnittlinie V...V. Dabei ist zu erkennen, daß das Pufferelement 4 sowohl axial als auch radial symmetrisch aufgebaut ist und daß die Erhebungen 40 das Pufferelement 4 im Bereich der Kreisringöffnung vollständig durchdringen. In Umfangsrichtung weist das Pufferelement 4 weiterhin einen Einschnitt 41 auf.

Fig. 6 zeigt in einem Schnitt durch einen Festplattenspeicher, wie die mit einem Gehäusedeckel 24 geschlossene Kopf-/Plattenanordnung 2 nach Fig. 2 in dem Einbaurahmen 1 nach Fig. 1 aufgehängt ist. In die Bohrung 100 des Vorsprungs 10 ist das kreisringförmige, in Umfangsrichtung eingeschnittene Pufferelement 4 eingesetzt, wobei der Einschnitt 41 des Pufferelements 4 mit dem Vorsprung 10 des Einbaurahmens 1 formschlüssig verbunden ist. Zur Aufhängung der geschlossenen Kopf-/Plattenanordnung 2 ist durch das kreisringförmige Pufferelement 4 das Befestigungselement 3 gesteckt, der mit dem Gewindefuß 30 in der Gewindebohrung 201 des plattenförmigen Vorbaus 200 verschraubt ist und dessen Kopfteil 31 auf den Erhebungen 40 des Pufferelements 4 aufliegt. Die aus dem Befestigungselement 3 und dem Pufferelement 4 gebildete Verbindungseinheit gewährleistet, daß die Kopf-/Plattenanordnung 2 elastisch an dem Einbaurahmen 1 aufgehängt ist.

Wird auf dem Festplattenspeicher eine Kraft ausgeübt, deren Richtungsvektor bei der Darstellung des Festplattenspeichers nach Fig. 6 in die Zeichenebene hineintritt bzw. aus der Zeichenebene austritt (kritische Einbaulage des Festplattenspeichers in eine Datenverarbeitungsanlage), so wird diese Kraft von außen über den Einbaurahmen 1 auf die Kopf-/Plattenanordnung 2 übertragen. Bei einer Kraft, beispielsweise einer Stoßbelastung, die eine rein translatorische Beschleunigung hervorruft, wird die Positioniereinrichtung 22 mit den Schreib-/Leseköpfen 23 in der Kopf-/Plattenanordnung 2 nur dann von einer Spur auf den Magnetplatten des Plattenstapels 21 gedrängt, wenn die Positioniereinrichtung 22 mit den Schreib-/Leseköpfen 23 nicht aus-

reichend dynamisch gewuchtet ist. Aufgrund der ungleichmäßigen Masseverteilung der Positioniereinrichtung 22 in der Kopf-/Plattenanordnung 2 wird durch die translatorische Beschleunigung ein Drehmoment erzeugt. Dieses Drehmoment führt dann, in Abhängigkeit von dem Trägheitsmoment der Positioniereinrichtung 22, zu einer Winkelbeschleunigung des Zugriffsarms 220 und schließlich zu einer Wegstörung bzw. einem Fehler in der Spurablage der Schreib-/Leseköpfe 23.

Um die von außen über den Einbaurahmen 1 in die Kopf-/Plattenanordnung 2 eingeleitete Stoßbelastung zu dämpfen, ist die Kopf-/Plattenanordnung 2 an dem Einbaurahmen 1, z. B. an den Eckpunkten der Kopf-/Plattenanordnung 2 und des Einbaurahmens 1, in Verbindung durch die Befestigungselemente 3 mit den Pufferelementen 4 federnd aufgehängt. Dadurch, daß das Befestigungselement 3 im Bereich des Schaftes 32 radial eingestochen ist, kann sich das den Schaft 32 umgebende Pufferelement 4 elastisch verformen und dabei einen Großteil der auf die Kopf-/Plattenanordnung 2 eingeleiteten Stoßbelastung abfangen. Das Material der Pufferelemente 4 und die Form der Befestigungselemente 3 sind dabei so gewählt, daß für eine vorgegebene Masseverteilung der Positioniereinrichtung 22 in der Kopf-/Plattenanordnung 2 die eingeleitete Stoßbelastung minimal ist.

So kann beispielsweise bei entsprechender Dimensionierung des durch die Einstichlänge  $\Delta l$ , die Einstichtiefe  $t$  und den Einstichwinkel  $\alpha$  des radial eingeschnittenen Schafts 32 vorgegebenen Verdrängungsraums das Elastizitätsmodul des Pufferelements 4 und damit eine Abweichung in der Spurablage der Schreib-/Leseköpfe 23 derart beeinflußt bzw. reduziert werden, daß mit genügender Sicherheit ein fehlerfreier Betrieb des Festplattenspeichers bei Stoßbelastung gewährleistet ist.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zum stoßgesicherten Aufhängen eines Laufwerkes eines Speichergerätes in einem Aufnahmerahmen mit Hilfe von elastischen Verbindungseinheiten (3, 4), die zwischen dem Laufwerk (2) und dem Aufnahmerahmen (1) zum Abfangen von Stoßbelastungen angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß jede Verbindungseinheit (3, 4) ein am Laufwerk (2) bzw. Aufnahmerahmen (1), also einer der beiden zu verbindenden Einheiten (1, 2), festgelegtes Befestigungselement (3) sowie ein dieses umfassendes elastisches Pufferelement (4) aufweist, das an der anderen der zu verbindenden Einheiten (1, 2) festgelegt ist und daß das Befestigungselement (3) einen radial umlaufenden Einstich besitzt, der einen Verdrängungsraum für das über das Befestigungselement (3) geschobene Pufferelement (4) bildet.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Einstich eine vorgegebene axiale Länge ( $l$ ) sowie eine vorgegebene radiale Tiefe ( $t$ ) aufweist, womit im Zusammenwirken mit dem Elastizitätsmodul des Pufferelements (4) eine definierte Federcharakteristik der Verbindungseinheit (3, 4) festlegbar ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Einstich einen trapezförmigen Querschnitt mit vorgegebenen Einschnittswinkeln ( $\alpha$ ) aufweist.
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Verbin-

derungseinheiten (3, 4) unterschiedliche, an die Masseverteilung des Laufwerkes (2) angepaßte und im Hinblick auf kritische Einbautagen des Speichergehäuses ausgewählte Federcharakteristiken aufweisen.

5  
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Pufferelement (4) als Steckelement und das Befestigungselement (3) als Kopfschraube ausgebildet sind, so daß die Verbindungseinheit das Laufwerk (2) und den Aufnahme-  
10 rahmen (1) lösbar miteinander verbindet.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —



FIG 1

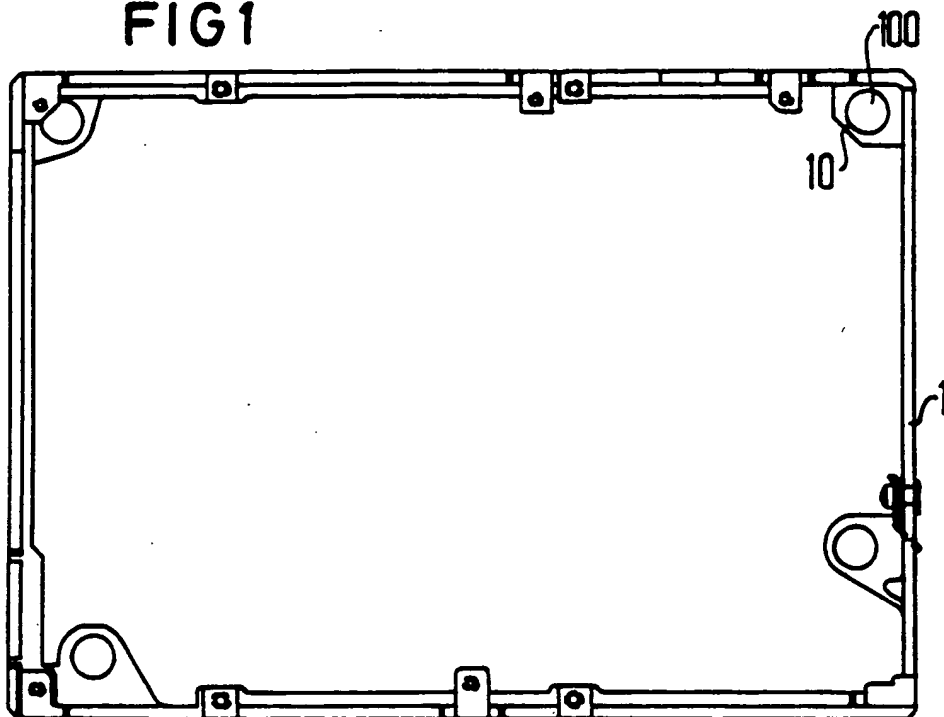


FIG 2

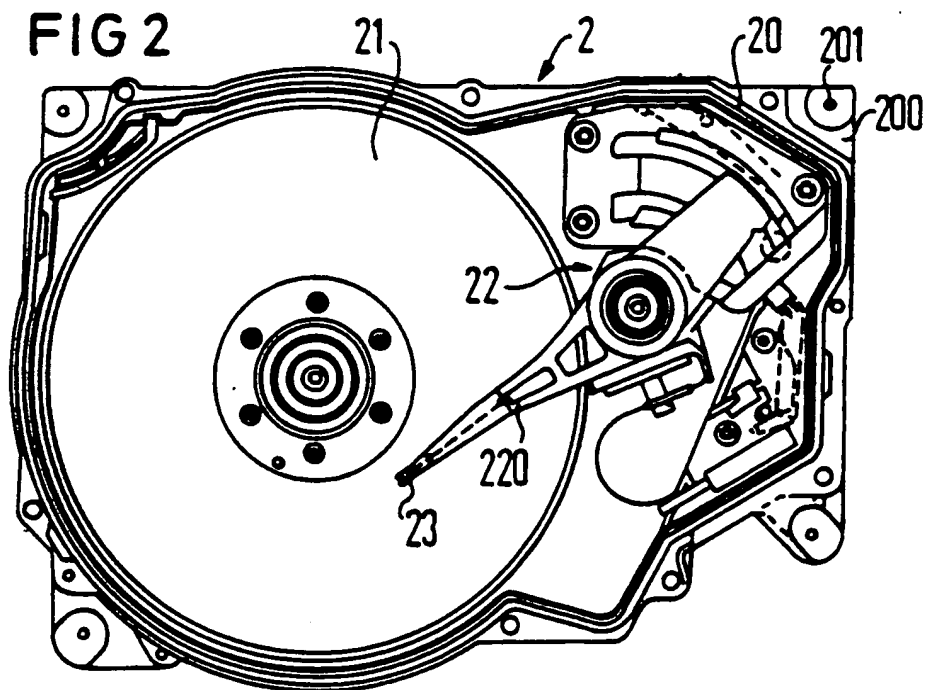


FIG 3

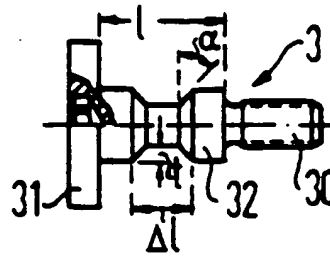


FIG 4

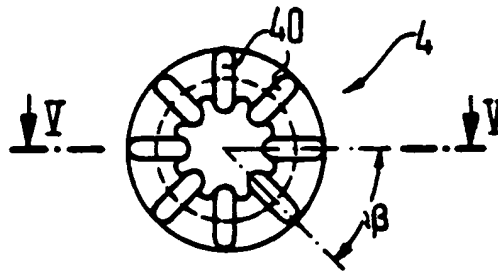


FIG 5



FIG 6

